

Piñeiro, A. (2017). Topillo nival – *Chionomys nivalis*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Topillo nival – *Chionomys nivalis* (Martins, 1842)

Ana Piñeiro

Escuela de Veterinaria, Facultad de Ecología y Recursos Naturales
Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile

Fecha de publicación: 2-02-2017



Origen y evolución

El género *Chionomys* se habría diferenciado del género *Microtus* hace unos 2,35 millones de años en Oriente Medio y el Cáucaso. La radiación basal de *Chionomys* habría tenido lugar hace 1,77 millones de años, siendo *C. nivalis* la especie hermana de las otras dos. *C. roberti* y *C. gud* divergieron hace 1,48 millones de años (Yannic et al., 2012).

Descripción

Pelaje gris con tonos pardos en el dorso y vientre blanco o gris claro, cola y patas blancas. Posee patas largas, que le confieren habilidad para saltar entre las fisuras rocosas, largas vibrisas para orientarse entre las piedras, así como una cola larga que a veces supera la mitad de la longitud de la cabeza más el cuerpo.

El cráneo es grande, piriforme, con la caja cerebral muy deprimida y con una ligera depresión a nivel de los huesos frontales. Su fórmula dentaria es: 1.0.0.3/1.0.0.3; presentando dientes de crecimiento continuo y raíz abierta. Los incisivos son bastante proclives y el primer molar presenta un ángulo externo muy ancho y redondeado en el cual se pueden observar las tres cavidades, dándole una forma de punta de flecha, que es la forma típica de la misma especie. Presenta cuatro pares de mamas, dos pectorales y dos inguinales (Cabrera, 1914; Krapp, 1982; Janeau y Aulagnier, 1997).

Especie heteroterma, variando su temperatura interna y el consumo de oxígeno según oscile la temperatura ambiental del medio en el que viven (Bienkowski y Marszalek, 1974; Metcheva et al., 2008).

Cariotipo

Tiene 54 cromosomas diploides (Díaz de la Guardia et al., 1981).

Tamaño

La longitud de cabeza y cuerpo varía entre 76 y 140 mm; la longitud de la cola oscila entre 39-75 mm; la longitud del pie posterior entre 17,5-25,0 mm y la longitud de la oreja varía entre 12,5-21,0 mm (Kratochvil, 1981; Krapp, 1982; Janeau y Aulagnier, 1997; Metcheva et al., 2008; Pérez-Aranda, 2009; Barros et al., 2016).

La Tabla 1 recoge medidas de la población pirenaica.

Tabla 1. Medidas (mm) de *C. nivalis* de Pirineos. Según Vericad-Corominas (1970).

	Cabeza y cuerpo			Cola		
	Media	Rango	n	Media	Rango	N
Pirineos	104,6	76-126	29	58,3	43-73	30

Masa corporal

El topillo nival es el topillo ibérico de mayor tamaño, cuyo peso corporal oscila entre los 30 y 70 g (Krapp, 1982), con una marcada variabilidad intersexual, siendo las hembras un poco más pequeñas que los machos (Le Louran y Janeau, 1975; Luque-Larena et al., 2003; Luque-Larena et al., 2004; Metcheva et al., 2008; Pérez-Aranda, 2009).

Registro fósil

Hay registros fósiles en España en Galicia (López-García et al., 2011; Bañuls-Cardona et al., 2014), Cantabria (Cuenca-Bescós et al., 2009; Bañuls-Cardona et al., 2014), Vizcaya (García-Ibaibarriaga et al., 2015), Cataluña (López-García et al., 2010; Fernández-García y López-

García, 2013), Madrid (Arsuaga et al., 2012), Álava (Rofes et al., 2013), Burgos (Bañuls-Cardona et al., 2014) y Zaragoza (Galán et al., 2016).

Variación geográfica

Hay variación en la longitud relativa de la cola, teniendo los topillos nivales de los Cárpatos la cola más corta que los de los Alpes y la Península Ibérica (Krapp, 1982). Los topillos nivales de la Sierra de Gredos tienen el pelaje más claro que los de la Cordillera Cantábrica (Krapp, 1982). La cola es de color claro uniforme en topillos nivales de la Península Ibérica, mientras que en los Alpes tiene la parte dorsal oscura (Krapp, 1982). También se ha descrito variación en la morfología del molar M_1 (Nadachowski, 1981) y de la morfología del cráneo (Kryštufek et al., 2015).

Se han descrito numerosas subespecies, de ellas en la Península Ibérica *C. n. aquitanus* Miller, 1908 de Pirineos y *C. n. abulensis* Morales Agacino 1936 de la Sierra de Gredos (Krapp (1982; Wilson y Reeder, 2005). El nombre *abulensis* aparece erróneamente escrito como *abulescens* en Kratochvil (1981) y *abuelensis* en Ruiz-Bustos y Padial (1980). Niethammer (1964) consideró que las poblaciones de de Gredos eran similares a las del norte peninsular e incluyó *C. n. abulensis* en la sinonimia de *C. n. aquitanus*. Ruiz-Bustos y Padial (1980) no encontraron diferencias en la morfología del M_1 y en la coloración del pelaje entre *C. n. nivalis*, *C. nivalis aquitanus* y los ejemplares examinados de Sierra Nevada.

El nombre subespecífico *nevadensis* para las poblaciones de Sierra Nevada se menciona por primera vez en Castells y Mayo (1993) (Gisbert, J., com. pers.) y es recogido a su vez por Blanco (1998), Luque-Larena y Gosálbez (2002, 2007) y Pérez-Aranda (2009). Sin embargo, este nombre no tiene validez porque en ninguna de estas publicaciones ha sido descrito formalmente de acuerdo con las normas del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Se ha observado una dicotomía genética basal entre las poblaciones de Turkmenistán (*C. n. dementievi*) y el resto de poblaciones, que habrían divergido hace unos 0,597 millones de años. Dentro de las otras poblaciones hay dos grupos geográficos, uno está formado por las poblaciones del Cáucaso (*C. n. trialeticus*), Turquía (*C. n. cedrorum*) e Israel (*C. n. hermonis*). El otro está formado por las poblaciones europeas, incluyendo las poblaciones de Pirineos y Sistema Central. Estos dos grupos habrían divergido hace unos 0,271 millones de años (Yannic et al., 2012).

La expansión por Europa del topillo nival habría tenido lugar hace 158.000-84.000 años (Castiglia et al., 2009).

Hábitat

Especie propia de canchales de zonas montañosas (Krapp, 1982; Bocchini y Nieder, 1994; Janeau y Aulagnier, 1997). En la Península Ibérica se encuentra también en dichos hábitats (Irizar et al., 2002; Luque-Larena et al., 2002; Pérez-Aranda, 2009; Pérez-Aranda et al., 2007b).

Generalmente se encuentra en la Península Ibérica a altitudes entre 1.000 y 2.000 m, aunque en la Cordillera Cantábrica se encuentra desde 250 m de altitud (Niethammer, 1964).

Muestran preferencia por canchales con grandes rocas y con un alto grado de irregularidades topográficas y sin vegetación. Utilizan menos las zonas con pinos y con matorrales. Hay diferencias en el uso de microhábitats en relación con la edad, sexo y condición reproductiva. Las hembras reproductoras y los juveniles seleccionan positivamente las zonas de grandes rocas con matorral mientras que los machos adultos utilizan las zonas de los canchales en relación con su disponibilidad (Luque-Larena et al., 2002). Selecciona positivamente canchales que están situados junto a zonas con dominancia de cobertura herbácea que a menudo se mantiene fresca durante el verano (Pérez-Aranda, 2009).

Un estudio realizado comparando la temperatura en el interior del canchal (entre 1-1,5m de profundidad entre las piedras) y en el exterior en esos mismos lugares, muestra estabilidad térmica en el interior del canchal (5-9°C) frente a la variación registrada en el exterior (5-30°C) (Pérez-Aranda et al., 2009).

Abundancia

Se ha estimado que la densidad en una población de Peñalara (Sierra de Guadarrama) osciló entre 19 y 35 indiv/ha y en una población de S. Nevada entre los 5,4 y los 19,6 indiv/ha (Pérez-Aranda, 2009).

La abundancia relativa de topillos nivales parece menor en la Sierra Cebollera en comparación con la Sierra de Guadarrama, Pirineos y Sierra Nevada (Tabla 2).

Tabla 2. Abundancia relativa de topillo nival en zonas donde está presente según número de capturas por noche utilizando 100 trampas activas. Según Pérez-Aranda (2009).

	Nº capturas	n
Guadarrama	7,67±5,50	5
Pirineos	6,10±2,80	7
S. Nevada	4,28±2,42	23
S. Cebollera	2,55±1,10	2

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2016): Preocupación Menor LC (Krystufek, 2016).

Categoría España IUCN (2006): Casi Amenazado NT (Pérez-Aranda et al., 2007a).

Especie protegida en el Convenio de Berna (Anexo III).

A nivel regional, no aparece en muchas Comunidades Autónomas, pero sí en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora en donde se le incluye dentro de la categoría “Rara” (Ley 16/94); se le clasifica como especie “Vulnerable” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (Decreto 33/1998) y es catalogada “De Interés Especial” tanto en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 37/2001) como en la Comunidad de Madrid (Decreto 18/1992). Por otro lado, está incluida en el Listado de Especies Protegidas de Valencia (Orden 6/2013) y en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011). Por último, en Sierra Nevada las poblaciones de topillo nival están catalogadas como “En peligro, EN” (Soriguer y Palomo, 2001).

Amenazas

No se le conocen, aunque se ha sugerido que la principal amenaza se deriva del escaso número de colonias, de su pequeño tamaño y de la escasa o nula conectividad entre colonias (Pérez-Aranda et al., 2007a); ya que, sin un continuo flujo genético por la aparición de individuos inmigrantes, la diversidad genética en poblaciones pequeñas no se podrían mantener (García-Navas, 2015).

Algunas actividades de ocio asociadas a zonas de alta montaña pueden afectar negativamente a sus poblaciones (Luque-Larena y Gosálbez, 2007), así como la presencia de predadores oportunistas asociados a las actividades humanas (perros, zorros o gatos) (Soriguer y Palomo, 2001).

Medidas de conservación

Hasta la fecha no hay ninguna medida establecida para conservar las poblaciones de topillo nival en nuestro país, aunque muchas de sus poblaciones están localizadas dentro de áreas protegidas (Pérez-Aranda et al., 2007a).

Se han designado Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) relacionadas entre otras especies con *C. nivalis*, en Galicia (Sierra do Xistral, Ancares Lucenses, Sierra de O Courel, Sierra de San Mamde y Queixa), Asturias (Sierras del Occidente de Asturias, Sierras del

Centro-Occidente de Asturias, Sierras del Centro-Oriente de Asturias, Picos de Europa Noroccidentales), Cantabria (Picos de Europa Orientales, Liébana y Sierras de Peña Sagra, del Cordel y Peña Labra, Montes y Valles de Transición del Oeste del País Vasco y Nordeste Burgalés), Castilla y León (Montaña Palentina, Montaña Central y Oriental de León y Alto Cea, Ríos Bernesga y Torío, Valle de San Emiliano y Omaña, Alto Sil-Sierra de Gistredo, Ancares, El Bierzo, La Cabrera y Sanabria, Sierra de Candelario y Valle del Río Tormes, Sierra de Gredos, Sierra de Guadarrama, Macizo de Ayllón, Sistema Ibérico Septentrional, Valles de Transición del Oeste del País Vasco y Nordeste Burgalés), La Rioja (Sistema Ibérico Septentrional), País Vasco (Valles de Transición del Oeste del País Vasco y Nordeste Burgalés), Aragón (Valles de Ansó, Hecho, Canfranc y Tena, Tendeñera, Ordesa, Valle de Benasque-Posets-Maladeta), Cataluña (Vall d'Aran, Aigüestortes y Alt Pallars, Alt Segre, Cadí, Port del Comte y Boumort, Ripollès), Madrid (Sierra de Guadarrama, Macizo de Ayllón), Castilla-La Mancha (Macizo de Ayllón) y Andalucía (Sierra Nevada-Sierra Arana, Sierras Prebéticas Andaluzas) (Lozano et al., 2016).

Distribución geográfica

El área de distribución se extiende por los macizos montañosos de Europa, Turquía, Oriente Medio (Líbano, Israel y Siria) y suroeste de Asia (Cordilleras del Cáucaso, Binaloud, Elburz, Zagros y Kopet Dag) (Krapp, 1982).

En Europa se encuentra en montañas de la Península Ibérica y en los macizos montañosos de los Alpes, Apeninos, Balcanes, Alpes Dináricos, Cárpatos y Tatra (Krapp, 1982; Amori, 1999).

Su distribución en la Península Ibérica incluye la Cordillera Cantábrica, Montes de León (León, Orense y Zamora), Pirineos, Sierra Cebollera y Sierra de La Demanda en el Sistema Ibérico, Sierra de Guadarrama, Macizo de Ayllón, Sierra de Candelario y Sierra de Gredos en el Sistema Central y Sierra Nevada (Miller, 1908; Morales Agacino, 1936; Niethammer, 1956, 1964; Vericad-Corominas, 1970; Garzón-Heydt et al., 1971; Vericad y Meylan, 1973; Fons et al., 1980; Ruiz-Bustos y Padial, 1980; Gosálbez et al., 1985; Castián y Gosálbez, 1992; Luque-Larena y Gosálbez, 2002, 2007; Pérez-Aranda et al., 2007).

Otras poblaciones ibéricas se localizan en los Montes Monteseiro (NE de Portugal) (Barros et al., 2016), Sierra do Xistral (Lugo) (Hermida, 2001), Macizo Central Orensano en Cabeza Grande Manzaneda (Garzón-Heydt et al., 1971) y Os Montes de Invernadeiro (Ourense) (Piñeiro et al., 2008), Macizo de Peña Cabarga (Cantabria) (Saiz y Fombellida, 2010), Sierras de Aralar y Aizkorri (País Vasco) (Castián y Mendiola, 2001; Irizar et al., 2002; Ihobe, 2011) y Sierra de Segura (Jaén) (Alasaad et al., 2013).

Bajo escenarios climáticos disponibles para el siglo XXI, los modelos proyectan contracciones en la distribución potencial actual entre un 93% y un 97% y el nivel de coincidencia entre la distribución observada y potencial se reduce hasta un rango de entre un 7% y un 14% en 2041-2070 (Araújo et al., 2011).

Ecología trófica

El topillo nival es una especie fundamentalmente herbívora, consumiendo todas las partes de las plantas, incluyendo hojas, frutos, cortezas y raíces (Krapp, 1982; Boye, 1996). Así, la bibliografía recoge el consumo de líquenes, musgos y diferentes plantas asociadas a pastos, tales como el diente de león (*Taraxacum officinale*), la campanilla silvestre (*Campanula abietina*), cardos (*Cirsium* sp.), leguminosas como el cuernecillo (*Lotus corniculatus*) o herbáceas como *Calamagrostis* arundinacea, *Achillea clavensis* o el trébol violeta (*Trifolium pratense*). También se alimentan de algunas gramíneas como *Nardus stricta*, *Deschampsia caespitosa*, diferentes especies de la subfamilia *Pooideae* (*Poa alpina*, *Poa annua*, *Poa chaixii*), la vellosilla (*Hieracium silvestre*) o la festuca roja (*Festuca rubra*); así como otras plantas asociadas a ambientes montañosos, como algunas herbáceas como el género *Crepis* (*Crepis blattarioides* y *Crepis aurea*), la cincoenrama dorada (*Pontetilla aurea*) o la copa de duende (*Homogyne alpina*) y algunos frutos silvestres, como el arándano (*Vaccinium myrtillus*) o la fresa salvaje (*Fragaria vesca*); escogiendo diferentes especies según la estación del año (Janeau y Aulagnier, 1997; Metcheva et al., 2008; Janiga et al., 2012).

Por otro lado, se han encontrado casos de reingestión de sus heces, lo que se sugiere como una adaptación a la escasez de alimentos en el medio (Boye, 1996). Esta reingestión puede ser posible gracias a su adaptación morfológica de la longitud de su apéndice, tal y como describió Martins (1842), lo que permite que los nutrientes sean reabsorbidos. Ocasionalmente consumen insectos (Metcheva et al., 2008), gusanos (Kustardt, 1941), reptiles (concretamente se observó un caso de depredación sobre *Iberolacerta cyreni*) (López et al., 2003) e incluso a sus congéneres en cautividad (Boye, 1996).

Hace almacenes o acumulaciones de alimento formadas por fragmentos de tallos de gramíneas, generalmente, con un corte en bisel característico (Pérez-Aranda, 2009).

Biología de la reproducción

Su período reproductor se inicia en mayo y termina en agosto o septiembre según la localización geográfica, la altitud y las condiciones ambientales de la zona (Le Louarn y Janeau, 1975; Krapp, 1982; Luque-Larena et al., 2004; Pérez-Aranda, 2009; Baláz y Ambros, 2012).

Se ha observado asincronía temporal entre las hembras reproductivas, lo cual puede ser una estrategia para reducir la competencia por apareamiento con los machos (Ims, 1987; Luque-Larena et al., 2004). De ese modo, durante la época de reproducción el territorio de un macho puede solaparse con el de varias hembras e incluso los de los machos se superponen en muchos casos, mientras que el de las hembras es muy pequeño y bien delimitado (Le Louarn y Janeau, 1975; Luque-Larena et al., 2004; Pérez-Aranda et al., 2009).

Este comportamiento de las hembras, junto con el solapamiento espacial intersexual en la época reproductora y el gran tamaño de los testículos que muestran en este período parece demostrar que es una especie promiscua (Luque-Larena et al., 2004), tal y como se comprobó en un estudio realizado con poblaciones en libertad en Suiza, donde el 62% de las hembras se apareaban con diferentes machos (García-Navas et al., 2016).

El periodo de gestación en esta especie es de 20-22 días, de modo que los primeros partos tienen lugar en mayo (Janeau y Aulagnier, 1997).

Presentan de uno a cuatro embriones (Le Louarn y Janeau, 1975; Janeau y Aulagnier, 1997; Luque-Larena et al., 2004; Baláz y Ambros, 2010), aunque Saint Girons (1973) cita hasta seis embriones por camada en Pirineos. Pueden presentar dos camadas por año (Le Louarn y Janeau, 1975; Pérez-Aranda, 2009). Una hembra de Sierra Nevada capturada en la segunda quincena de septiembre tenía dos embriones (Ruiz-Bustos y Padial, 1980).

En relación al éxito reproductivo, un estudio realizado en Suiza sobre las consecuencias de la dispersión natal en el topillo nival mostró que los individuos de mayor tamaño (para ambos sexos) son los que tienen mayor éxito (Reinhard, 2008). Por otro lado, un estudio donde se comparó la competencia y calidad espermática de diferentes especies de múridos, mostró que el topillo nival destaca frente a las otras especies por el tamaño de sus testículos y por el número de espermatozoides que albergan (Montoto et al., 2011). En cuanto al número de crías anual que pueden producir, un estudio realizado a lo largo de ocho años en Suiza mostró que este número disminuye significativamente cuando hay más hembras cerca, mientras que esa cifra aumenta con un mayor número de vecinos masculinos (García-Navas et al., 2016). Asimismo, en ese mismo estudio se observó que los machos que producen más descendientes son los que se aparean con hembras con las que no están genéticamente relacionados, mientras que en las hembras el éxito reproductivo depende sólo de la distancia de dispersión a su área natal (son más exitosas al disminuir dicha distancia) y no del grado de parentesco con su pareja (García-Navas et al., 2016).

Estructura y dinámica de las poblaciones

El crecimiento de los jóvenes se puede detener cuando las condiciones meteorológicas son adversas (Le Louarn y Janeau, 1975), pero en condiciones adecuadas, los juveniles alcanzan la madurez sexual a los doce meses de edad (Yoccoz e Ims, 1999; Luque-Larena et al., 2004), aunque hay datos de hembras que se reprodujeron antes de cumplir un año de vida (Le Louarn y Janeau, 1975). Las crías se emancipan de los padres al alcanzar ese primer año de edad, y

hasta entonces normalmente viven en el territorio de la madre, en el que han nacido (Le Louarn y Janeau, 1975; Yoccoz e Ims, 1999; Luque-Larena et al., 2004). En relación a la filopatria intersexual, ésta varía según los años, pero siempre los machos se dispersan más que las hembras, permaneciendo la mayoría de las hijas cerca del territorio donde han nacido (Reinhard, 2008; García-Navas et al., 2016).

Son muy pocos los estudios sobre la supervivencia de la especie, y pocos se basan en trabajos de recaptura de individuos, pero parece que es variable. Así, Yoccoz e Ims en 1999 registraron una supervivencia invernal relativamente alta, del 45% en los Alpes franceses.

La esperanza promedio de vida del topillo nival es de 12-13 meses, ya que muchos de ellos no superan el primer invierno (Janeau y Aulagnier 1997; Pérez-Aranda, 2009), aunque se ha recapturado algún individuo que sobrevivió a dos inviernos, alcanzando así los dos años de edad (Pérez-Aranda, 2009). En general, las hembras viven menos que los machos, superando raramente el segundo verano (Janeau y Aulagnier, 1997). En relación a las crías, su índice de supervivencia disminuye después del destete (Janeau y Aulagnier, 1997).

Por otro lado, presentan un sex ratio bastante equilibrado y estable entre machos y hembras a lo largo del tiempo (Yoccoz e Ims, 1999; Luque-Larena et al., 2004; Baláz y Ambros, 2012; García-Navas et al., 2015), excepto en un estudio realizado a lo largo de 32 años en Eslovaquia, donde las hembras predominan frente a los machos (Baláz y Ambros, 2012).

Interacciones con otras especies

No hay datos ibéricos. Los topillos nivales ejercen una intensa perturbación del suelo que mejora el enriquecimiento de materia orgánica por encima y debajo del suelo, de modo que la presencia y actividad de esta especie mejora la fertilidad del suelo y la biodiversidad vegetal en el área (Pizzeghello et al., 2015).

Depredadores

Se conocen en la Península Ibérica los siguientes: lechuza común (*Tyto alba*) (Saiz y Fombellida, 2010), búho chico (*Asio otus*) (Alasaad et al., 2013), búho real (*Bubo bubo*) (Ruiz-Bustos y Padiá, 1980), armiño (*Mustela erminea*) (Leconte, 1984), zorro (*Vulpes vulpes*) (Leconte, 1984), comadreja (*Mustela nivalis*) (Luque-Larena et al., 2004) y gato montés (*Felis silvestris*) (Piñeiro y Barja, 2011).

Parásitos y patógenos

Se citan los siguientes en la Península Ibérica:

Nematodos: *Aspicularis tetraptera*, *Carolinensis minutus*, *Heligmosomoides costellatun*, *Heligmosomoides glareoli*, *Heligmosomoides laevis*, *Mastophorus muris*, *Protospirura muris*, *Pterygodermatites hispanica*, *Syphacia nigeriana*, *Trichuris muris* (Quentin, 1973; Mas-Coma et al., 1978; Feliu et al., 1997; Cordero del Campillo et al., 1994).

Cestodos: *Anoplocephaloides dentata*, *Catenotaenia asiatica*, *Hymenolepis asymmetrica*, *Hymenolepis horrida*, *Paranoplocephala gracilis*, *Paranoplocephala mas-comai*, *Paranoplocephala omphalodes*, *Taenia taeniaeformis*, *Taenia tenuicollis* (Mas-Coma et al., 1978; Feliu et al., 1997; Cordero del Campillo et al., 1994).

Trematodos: *Notocotylus neyrai* (Feliu et al., 1997).

Ácaros: *Dermacarus hypudaei nivalis*, *Myocopies japonensis japonensis*, *Radfordia (Microtomyobia) lemnina lemnina*, *Radfordia lemnina clethrionomys*, *Tyrophagus putrescentiae* (Díaz López et al., 1991; Cordero del Campillo et al., 1994).

Sifonápteros: *Amalareus penicilliger pyrenaicus*, *Callopsylla (Callopsylla) saxatilis*, *Ctenophthalmus (Ctenophthalmus) baeticus baeticus*, *Ctenophthalmus (Ctenophthalmus) baeticus boisseani*, *Peromyscopsylla spectabilis spectabilis*, *Peromyscopsylla spectabilis viatrix* (Beaucournu, 1975; Cordero del Campillo et al., 1994).

Actividad

No hay datos ibéricos. Período principal de actividad nocturno, con un periodo más breve diurno alrededor de las 14 h (Janeau y Aulagnier, 1997).

Dominio vital

La Tabla 3 recoge información sobre el tamaño de los dominios vitales de machos y hembras de varias poblaciones. Los datos de Navacerrada indican un mayor tamaño del dominio vital de los machos que el de las hembras en comparación con otras poblaciones pero los tamaños de muestra son bajos.

Tabla 3. Tamaño medio (\pm desviación típica) del dominio vital en poblaciones ibéricas de *C. nivalis*.

	Machos		Hembras		Referencia
	Media	n	Media	n	
Navacerrada	5.685,7 \pm 1 \pm 1.409,3	6	1.436,8 \pm 296,7	5	Luque-Larena et al. (2004)
Peñalara	1.956 m ² \pm 1.006	5	2.083 \pm 1.111	4	Pérez-Aranda et al. (2009)
Sierra Nevada	2.537 \pm 524	2	2.182 m ² \pm 2.454	2	Pérez-Aranda et al. (2009)

Los machos muestran un mayor solapamiento que las hembras, como se ha podido observar en Navacerrada, donde el 47,3 \pm 9,3% de los machos presentan este solapamiento, a diferencia de las hembras, que tan sólo el 5,3 \pm 3,2% comparten áreas de campeo (Luque-Larena et al., 2004). Este comportamiento también se ha observado en Peñalara, donde el 31% los machos muestra solapamiento entre sus áreas de campeo, reduciéndose a un 10% en las hembras (Pérez-Aranda et al., 2009). Esto es así porque las hembras sólo comparten territorio con sus parientes, ya que las hijas normalmente permanecen en el lugar donde han nacido (Luque-Larena et al. 2004; García-Navas et al., 2015). El solapamiento también ocurre a nivel intersexual, como se ha podido observar en Peñalara, en Sierra Nevada y en Navacerrada (Luque-Larena et al., 2004; Pérez-Aranda et al., 2009).

Las áreas de campeo de los jóvenes (918.2 \pm 160.3 m²; n= 8) son menores que las de los adultos (3.754,4 \pm 1002.7 m²; n= 11), según observaciones realizadas en Navacerrada (Luque-Larena et al., 2004).

Patrón social y comportamiento

A nivel de comunicación, en los topillos nivales el principal modo de comunicarse es a través de sus marcas olorosas y a través de vocalizaciones. El tamaño corporal de los individuos no parece estar relacionado con la atracción mediante las marcas olorosas (Luque-Larena et al., 2003). Las hembras sí muestran una atracción hacia aquellas zonas marcadas por machos que presentan mayores niveles de hematocrito, que es un indicador de buena salud del propietario de la marca (Luque-Larena et al., 2003).

Como otros roedores, la especie deposita una marca olorosa dentro de su territorio para defender sus territorios frente a potenciales competidores, tal y como se ha podido constatar en estudios realizados con individuos en cautividad (Luque-Larena et al., 2001, Luque-Larena et al., 2002). Asimismo, un estudio realizado en laboratorio comparó el tiempo que pasaban diferentes machos en lugares con el olor de otros machos y puso de manifiesto que el 80% de los individuos pasaban más tiempo en aquellas zonas marcadas, así como un 70,9% seleccionaban los nidos usados frente a los limpios (Luque-Larena et al., 2001). Este comportamiento puede explicarse porque la especie emplea las marcas olorosas para identificar y responder a potenciales oponentes (Luque-Larena et al., 2001). Así, una vez conocido el oponente, los machos invierten menos tiempo explorando ese área marcada y evitan encuentros con los machos cuyo olor ya conocen (Luque-Larena et al., 2001). Por

último, los machos vocalizan más en aquellos encuentros con machos cuyo olor no conocían (Luque-Larena et al., 2001).

Bibliografía

- Alasaad, S., Jowers, M. J., Garrido-García, J. A., Wandeler, P., Fickel, J., Sánchez, A., Soriguer, R. C. (2013). Noninvasive molecular and morphological evidences for an undiscovered population of snow vole in Southern Spain. *Mitochondrial DNA*, 24 (5): 596-601.
- Amori, G. (1999). *Chionomys nivalis* (Martins 1842). Pp. 256-257. En: Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Kryštufek, B., Reijnders, P., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J., Vohralik, V., Zima, J. (Eds.). *Atlas of European Mammals*. Academic Press, London.
- Araújo, M. B., Guilhaumon, F., Rodrigues Neto, D., Pozo Ortego, I., Gómez Calmaestra, R. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación de la biodiversidad española frente al cambio climático*. 2. Fauna de vertebrados. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 640 pp.
- Arsuaga, J. L., Baquedano, E., Pérez-González, A., Sala, N., Quam, R. M., Rodríguez, L., García, R., García, N., Álvarez, D., Laplana, C., Huguet, R., Sevilla, P., Maldonado, E., Blain, H. A., Ruíz-Zapata, M. B., Sala, P., Gil-García, M. J., Uzquiano, P., Pantoja, A., Márquez, B. (2012). Understanding the ancient habitats of the last-interglacial (late MIS 5) Neanderthals of central Iberia: Paleoenvironmental and taphonomic evidence from the Cueva del Camino (Spain) site. *Quaternary International*, 275: 55-75.
- Baláz, I., Ambros, M. (2012). Somatic characteristics and reproduction potential of snow vole and Tatra vole (Rodentia) in Slovakia. *Biologia*, 67 (4): 809-817.
- Bañuls-Cardona, S., López-García, J. M., Blain, H. A., Lozano-Fernández, I., Cuenca-Bescós, G. (2014). The end of the Last Glacial Maximum in the Iberian Peninsula characterized by the small-mammal assemblages. *Journal of Iberian Geology*, 40 (1): 19.
- Barros, P., Vale-Gonçalves, H. M., Paupério, J., Cabral, J. A., Rosa, G. (2016). Confirmation of European snow vole *Chionomys nivalis* (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) occurrence in Portugal. *Italian Journal of Zoology*, 83 (1): 139-145.
- Beaucournu, J. C. (1975). Une puce nouvelle de la faune iberique *Peromyscopsylla spectabilis* viatrix ssp. nova (Siphon. Leptopsyllidae). *Entomologiste*, 31 (6): 227-230.
- Bienkowski, P., Marszałek, U. (1974). Metabolism and energy budget in the snow vole. *Acta Theriologica*, 19 (4): 55-67.
- Blanco, J. C. (1998). *Mamíferos de España*. 2 vols. Planeta, Barcelona.
- Bocchini, M., Nieder, L. (1994). Habitat preferences, structure and population dynamics of *Microtus nivalis* in the Northern Apennines. *Polish Ecological Studies*, 20 (3-4): 115-121.
- Boye, P. (1996). Zur Anpassung der Schneemaus (*Chionomys nivalis*) an spaltenreiche Felshabitate. *Bonner Zoologische Beiträge*, 46: 1261-1273.
- Cabrera, A. (1914). *Fauna Ibérica. Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
- Casanova, J. C., Arrizabalaga, A., Spakulova, M., Morand, S. (1996). The first record of *Rhabditis (Pelodera) orbitalis* (Nematoda: Rhabditidae), a larval parasite in the eyes of the rodent *Chionomys nivalis* on the Iberian Peninsula. *Helminthologia*, 33 (4): 227-229.
- Castells, A., Mayo, M. (1993). *Guía de los mamíferos en libertad de España y Portugal*. Pirámide, Madrid. 470 pp.
- Castién, E., Gosálbez, J. (1992). Distribución de micromamíferos (Insectivora y Rodentia) en Navarra. *Miscellanea. Zoologica*, 16: 183-195.

Castién, E., Mendiola, I. (2001). Elur-satainaren, *Microtus nivalis* (Martins, 1842), presentzia Euskalerrian. *Munibe* (Ciencias Naturales), 37:145-146.

Cuenca-Bescós, G., Straus, L. G., Morales, M. R. G., Pimienta, J. C. G. (2009). The reconstruction of past environments through small mammals: from the Mousterian to the Bronze Age in El Mirón Cave (Cantabria, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 36 (4): 947-955.

Díaz De La Guardia, R., Burgos, M., Jiménez, R. (1981). About the Karyotype of *Microtus Nivalis* Martins (Rodentia, Microtinae). *Caryologia*, 34 (3): 377-383.

Díaz-López, M., Soler-Cruz, M. D., Benítez-Rodríguez, R., Ruiz-Martínez, I., Pérez-Jiménez, J. M., Adalid-Fuentes, C. (1991). Study of some mites (Acari) infesting *Microtus nivalis*, Martins in Spain. *Acarologia*, 32 (1): 61-70.

Feliu, C., Renaud, F., Catzefflis, F., Hugot, J. P., Durand, D. P., Morand, S. (1997). A comparative analysis of parasite species richness of Iberian rodents. *Parasitology*, 115: 453-466.

Fernández-García, M., López-García, J. M. (2013). Palaeoecology and biochronology based on the rodents analysis from the Late Pleistocene/Holocene of Toll Cave (Moia, Barcelona). *Spanish Journal of Palaeontology*, 28: 227-238.

Fons, R., Libois, R., Saint Girons, M. C. (1980). Les micromammifères dans le département des Pyrénées Orientales. Essai de répartition altitudinale en liaison avec les étages de végétation. *Vie et milieu*, 30: 285-299.

Galán, J., Cuenca-Bescós, G., López-García, J. M., Sauqué, V., Núñez-Lahuerta, C. (2016). Fossil bats from the Late Pleistocene site of the Aguilón P7 Cave (Zaragoza, Spain). *Comptes Rendus Palevol.*, 15 (5): 501-514.

García-Ibaibarriaga, N., Rofes, J., Bailon, S., Garate, D., Rios-Garaizar, J., Martínez-García, B., Murelaga, X. (2015). A palaeoenvironmental estimate in Askondo (Bizkaia, Spain) using small vertebrates. *Quaternary International*, 364: 244-254.

García-Navas, V., Bonnet, T., Waldvogel, D., Camenisch, G., Postma, E. (2016). Consequences of natal philopatry for reproductive success and mate choice in an Alpine rodent. *Behavioral Ecology*, 27(4): 1158-1166.

García-Navas, V., Bonnet, T., Waldvogel, D., Wandeler, P., Camenisch, G., Postma, E. (2015). Gene flow counteracts the effect of drift in a Swiss population of snow voles fluctuating in size. *Biological Conservation*, 191: 168-177.

Garzón-Heydt, J., Castroviejo, J., Castroviejo, S. (1971). Notas preliminares sobre la distribución de algunos micromamíferos en el Norte de España. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 19 (3): 217-222.

Gosalbez, J., López-Fuster, M. J., Götzens, G., Sans-Coma, V. (1985). El poblament dels petits mamífers (Insectívora i Rodentia) a Catalunya. Requeriments ambientals i distribució geogràfica. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 52: 209-230.

Hermida, R. J. (2001). *Chionomys nivalis* (Martins, 1842), una nueva especie para la Sierra del Xistral. *Galemys*, 13 (1): 79-80.

Ihobe (2011). *El topillo nival en la CAPV. Distribución, abundancia, parámetros demográficos básicos y estado de conservación*. Gobierno Vasco, Bilbao. 46 pp.

Ims, R. A. (1987). Male spacing systems in microtine rodents. *American Naturalist*, 130: 475-484.

Irizar, I., González, J., Villate, I. (2002). El topillo nival *Chionomys nivalis* en Euskal Herria. Distribución, selección de hábitat y uso del espacio. *Naturzale*, 17: 133-143.

Janeau, G., Aulagnier, S. (1997). Snow vole- *Chionomys nivalis* (Martins, 1842). *Ibex Journal of Mountain Ecology*, 4: 1-11.

Janiga, M., Hrehová, Z., Kostková-Zelinová, V. (2012). Seasonal effects of lead uptake by snow vole *Chionomys nivalis* (Martins, 1842) in West Tatra Mts: Bone metal concentrations and hematological indices. *Polish Journal of Ecology*, 60: 611-619.

Krapp, F. (1982). *Microtus nivalis* (Martins, 1842) – Schneemaus. Pp. 261-283. En: Niethammer, J., Krapp, F. (Eds.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 2/I. Rodentia II (Cricetidae, Arvicolidae, Zapodidae, Spalacidae, Hystricidae, Capromyidae), Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. 649 pp.

Kratochvil, J. (1981). *Chionomys nivalis* (Arvicolidae, Rodentia). *Acta Scientifica National Academy Scientifica Bohemoslovaca Brno*, 15 (11): 1-62.

Krystufek, B. (2016). *Chionomys nivalis*. En: *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T4659A22379147.

Kryštufek, B., Kryštufek, T., Amori, G., Janžekovič, F. (2015). Captured in 'continental archipelago': phylogenetic and environmental framework of cranial variation in the European snow vole. *Journal of Zoology*, 297 (4): 270-277.

Kustardt, G. (1941). Weitere Beobachtungen an Schneemäusen. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 14: 257-68.

Le Louarn, H., Janeau, G. (1975). Répartition et biologie du campagnol des neiges *Microtus nivalis* Martins dans la région de Briançon. *Mammalia*, 39 (4): 589-604.

Leconte, M. (1984). Insertion de *Chionomys (Microtus) nivalis* dans les ecosystems supraforestiers des Pyrenees-occidentales. 1: interactions predators-proies. *Acta Biologica Montana*, 4: 75-91.

López, P., Luque-Larena, J. J., Martín, J. (2003). *Lacerta monticola* (Iberian rock lizard). Predation. *Herpetological Review*, 34 (3): 245.

López-García, J. M., Blain, H. A., Allué, E., Bañuls, S., Bargalló, A., Martín, P. Morales, J.I., Pedro, M., Rodríguez, A. Solé, A., Oms, F. X. (2010). First fossil evidence of an "interglacial refugium" in the Pyrenean region. *Naturwissenschaften*, 97 (8): 753-761.

López-García, J. M., Blain, H. A., Cuenca-Bescós, G., Alonso, C., Alonso, S., Vaquero, M. (2011). Small vertebrates (Amphibia, Squamata, Mammalia) from the late Pleistocene-Holocene of the Valdavara-1 cave (Galicia, northwestern Spain). *Geobios*, 44 (2): 253-269.

Lozano, J., Fuente, U., Atienza, J. C., Cabezas, S., Aransay, N., Hernández, C., Virgós, E. (Coord.) (2016). *Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) de España*. SECEN-Tundra Ediciones, Castellón. 780 pp.

Luque-Larena, J. J., Gosálbez, J. (2002). *Chionomys nivalis* (Martins, 1842). Topillo nival. Pp. 366-369. En: Palomo, L. J., Gisbert, J. (Eds.). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Ministerio de Medio Ambiente, Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos, Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos, Madrid. 564 pp.

Luque-Larena, J. J., Gosálbez, J. (2007). Topillo nival (*Chionomys nivalis* Martins, 1842). Pp: 410-412. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. DGB-SECEN-SECENMU, Madrid. 564 pp.

Luque-Larena, J. J., López, P., Gosálbez, J. (2001). Scent matching modulates space use and agonistic behaviour between male snow voles *Chionomys nivalis*. *Animal Behaviour*, 62: 1089-1095.

Luque-Larena, J. J., López, P., Gosálbez, J. (2002). Microhabitat use by the snow vole *Chionomys nivalis* in alpine environments reflects rock-dwelling preferences. *Canadian Journal of Zoology*, 80: 36-41.

Luque-Larena, J. J., López, P., Gosálbez, J. (2002). Relative dominance affects use of scent-marked areas in male snow voles, *Chionomys nivalis*. *Ethology*, 108: 273-285.

- Luque-Larena, J. J., López, P., Gosálbez, J. (2003). Male dominance and female chemosensory preferences in the rockdwelling snow vole. *Behaviour*, 140: 665-681.
- Luque-Larena, J. J., López, P., Gosálbez, J. (2004). Spacing behaviour and morphology predict promiscuous mating strategies in the rock-dwelling snow vole, *Chionomys nivalis*. *Canadian Journal of Zoology*, 82: 1051-1064.
- Martins, C. (1842). Note sur l' *Arvicola nivalis*, Nouvelle espèce de campagnol habitant la région des neiges éternelles dans les Alpes de la Suisse. *Annales des sciences naturelles. Zoologie*, 2: 87-100.
- Mas-Coma, S., Tenora, F., Rocamora, J. M. (1978). Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. 5. Parásitos de *Microtus agrestis* Linnaeus, 1761 y *Microtus nivalis* Martins, 1842 (Rodentia: Microtidae). *Revista Ibérica de Parasitología*, 38 (1-2): 63-72.
- Metcheva, R., Beltcheva, M., Chassovnikarova, T. (2008). The snow vole (*Chionomys nivalis*) as an appropriate environmental bioindicator in alpine ecosystems. *Science of the Total Environment*, 391 (2): 278-283.
- Miller, G. S. (1908). The recent voles of the *Microtus nivalis* Group. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 8, 1: 97-103.
- Montoto, L. G., Magaña, C., Tourmente, M., Martín-Coello, J., Crespo, C., Luque-Larena, J. J., Roldán, E. R. (2011). Sperm competition, sperm numbers and sperm quality in murid rodents. *PLoS One*, 6 (3): e18173.
- Morales Agacino, E. (1936). Un nuevo Microtinae del centro de España. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*, 36: 151-154.
- Nadachowski, A. (1991). Systematics, geographic variation, and evolution of snow voles (*Chionomys*) based on dental characters. *Acta Theriologica*, 36 (1-2): 1-45.
- Niethammer, J. (1956). Insektenfresser und Nager Spaniens. *Bonn. Zool. Beitr.* 7 (4): 249-295.
- Niethammer, J. (1964). Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsauger Nordspaniens. *Zeitschrift für Säugetierkunde-International Journal of Mammalian Biology*, 29 (4): 193-220.
- Pérez-Aranda, D. (2009). *Biología, ecología, genética y conservación del Topillo nival (Chionomys nivalis) en Peñalara y Sierra Nevada*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Pérez-Aranda, D., Carro, F., Garrido, J. A., Cano, J., Castillo, A., Granados, J. E., Suárez, F., Soriguer, R. C. (2007). Nuevos datos sobre la distribución del topillo nival *Chionomys nivalis* (Martins, 1842) en Sierra Nevada (Andalucía, España). *Galemys*, 19 (1): 17-24.
- Pérez-Aranda, D., Garrido-García, J. A., Soriguer, R. (2007a). *Chionomys nivalis* (Martins, 1842). Pp. 413-414. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- Pérez-Aranda, D., Suárez, F., Escofet, R. C. S. (2009). Patrones de uso del espacio del topillo nival *Chionomys nivalis* (Martins, 1842). *Galemys*, 21 (1): 101-120.
- Piñeiro, A., Barja, I. (2011). Trophic strategy of the wildcat *Felis silvestris* in relation to seasonal variation in the availability and vulnerability to capture of *Apodemus* mice. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 76 (3): 302-307.
- Piñeiro, A., Barja, I., Rosellini, S. (2008). Nuevos datos sobre la distribución del Topillo nival (*Chionomys nivalis*) en el noroeste de la Península Ibérica. *Galemys*, 20 (1): 77-78.
- Pizzeghello, D., Cocco, S., Francioso, O., Ferrari, E., Cardinali, A., Nardi, S., Agnelli, A., Corti, G. (2015). Snow vole (*Chionomys nivalis*) affects the redistribution of soil organic matter and

hormone-like activity in the alpine ecosystem: ecological implications. *Ecology and Evolution*, 5 (20): 4542-4554.

Quentin, J. C. (1973). Un nouveau nematode rictulaire *Pterygodermatites hispanica* n. sp., parasite de rongeurs en Espagne. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, (Zool.), 122: 1395-1401.

Reinhard, J. E. (2008). *Fitness consequences of natal dispersal in the snow vole (Chionomys nivalis)*. M. Sc. Thesis. University of Zurich, Zurich.

Rofes, J., Zuluaga, M. C., Murelaga, X., Fernández-Eraso, J., Bailon, S., Iriarte, M. J., Ortega, L. A., Alonso-Olazabal, A. (2013). Paleoenvironmental reconstruction of the early Neolithic to middle Bronze Age Peña Larga rock shelter (Álava, Spain) from the small mammal record. *Quaternary Research*, 79 (2): 158-167.

Ruiz-Bustos, A., Padial, J. (1980). Datos sobre *Microtus nivalis* (Martins, 1842) actual y fósil en Granada. *Cuadernos de Ciencias Biológicas. Universidad de Granada*, 6-7: 87-94.

Saint Girons, M. C. (1973). *Les mammifères de France et du Benelux*. Doin, Paris. 481 pp.

Saiz, J., Fombellida, I. (2010). Descubrimiento de una población aislada de topillo nival "*Chionomys nivalis*" (Martins, 1842) en Cantabria. *Galemys*, 22 (1): 119-121.

Soriguer, R. C., Palomo, L. J. (2001). Topillo Nival, Neverón. *Chionomys nivalis* (Martins, 1842). Pp. 272-273. En: Franco Ruiz, A., Rodríguez de los Santos, M. (Eds.). *Libro rojo de los Vertebrados amenazados de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 336 pp.

Vericad-Corominas, J. R. (1970). Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del Pirineo. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 4: 7-229.

Vericad, J. R., Meylan, A. (1973). Résultats de quelques piégeages de micromammifères dans le sud-est de l'Espagne. *Mammalia*, 37 (2): 333-341.

Wilson, D. E., Reeder, D. A. M. (2005). *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2142 pp.

Yannic, G., Burri, R., Malikov, V. G., Vogel, P. (2012). Systematics of snow voles (*Chionomys, Arvicolinae*) revisited. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62 (3): 806-815.

Yoccoz, N. G., Ims, R. A. (1999). Demography of small mammals in cold regions: the importance of environmental variability. *Ecological Bulletin*, 47: 137-144.